

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
" ANTONIO NARRO "**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**



**Comportamiento Productivo de Pollos de Engorda  
Alimentados Bajo Restricción de Alimento por Diferente  
Tiempos**

**POR:**

**HÉCTOR AHUMADA RODRÍGUEZ**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila; México,  
Diciembre del 2005**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
" ANTONIO NARRO"  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**

Comportamiento Productivo de Pollos de Engorda  
Alimentos Bajo Restricción de Alimento por Diferente Tiempos

**POR:**

HÉCTOR AHUMADA RODRÍGUEZ

**TESIS**

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como  
Requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

---

Presidente: M.C. Lorenzo Suárez García

---

Sinodal: M.C. Víctor H. Tijerina Rosales

---

Sinodal: ING. Roberto A. Villaseñor Ramos

---

Suplente: ING. Rodolfo Peña Oranday

---

Dr. Ramón F. García Castillo

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Méx.

Diciembre 2005

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MI NARRO (UAAAN)**

Por permitirme a concluir mi carrera satisfactoriamente.

### **A MI FAMILIA**

Por apoyarme incondicionalmente además de motivarme.

### **A MIS AMIGOS**

Por brindarme su amistad, además de apoyarme (Tavo, Meño, Gay, Bardal, el Gordo, el Águila, el Terrón, Paco, Nacho).

### **A MI ASESOR: LORENZO SUÁREZ GARCÍA**

En asesorarme durante este periodo y brindarme su amistad.

### **COMPAÑEROS DE ESCUELA**

Por apoyarme y brindarme su amistad.

## **DEDICATORIA**

A MIS PADRES

MIGUEL ÁNGEL  
Y  
HERMELINDA RODRÍGUEZ

Por apoyarme desde que nací y comprenderme, a demás de dar apoyo en momentos difíciles de la familia, darme consejos, cariño, hicieron posible todo esto.

A MIS HERMANOS

MANUEL  
OMAR  
DIANA  
MARI

Por apoyarme y estar unidos en momentos difíciles.

A MIS ABUELITOS

En especial a mi papá Ignacio que a pesar de que ya no esta, siempre me apoyo desde niño.

A MIS SOBRINOS

ALAN  
CARLOS MANUEL

Por alegrar a la casa y dar cariño.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Páginas</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	I
<b>DEDICATORIA</b> .....	II
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	V
<b>ÍNDICE DE GRAFICAS</b> .....	V
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Objetivo.....	3
1.2. Hipótesis.....	3
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
2.1. Producción de pollo en México.....	4
2. 2. Restricción alimenticia.....	5
2.2.1. Restricción del consumo de alimento o restricción cuantitativa del alimento.....	6
2. 2. 2 Restricción del tiempo de acceso al consumo de alimento....	7
2. 3. Ventajas de la restricción alimenticia en pollos de engorda....	9
2. 4. Desventajas aplicables ala restricción alimenticia en pollos.....	10
2. 5. Crecimiento corporal compensatorio.....	11
2.6. Comportamiento productivo de pollos de engorda.....	12
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	16
3.1. Descripción del área de estudio.....	16
3.2. Materiales y Métodos .....	16
3.2.1 Fase uno ( 1 – 28 días).....	18
3.2.2. Fase 2 ( 29 – 47 días).....	20
3.3. Análisis Estadístico .....	21

<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	22
4.1. Fase de iniciación (1 – 28 Días ).....	22
4.1.1. Consumo de alimento.....	22
4.1.2. Ganancia en peso .....	23
4.1.3. Conversión alimenticia (CA).....	25
4.2. Etapa de finalización (29 – 47 Días).....	26
4.2.1. Consumo de alimento.....	26
4.2.2. Ganancia de peso .....	27
4.2.3. Conversión de alimento.....	28
4.3. Ciclo total (1 - 47 Días).....	29
<b>5. CONCLUSIÓN</b> .....	31
<b>6. RESUMEN</b> .....	32
<b>7. LITERATURA CITADA</b> .....	35
<b>8. APENDICE</b> .....	39

## ÍNDICE DE CUADROS

## Páginas

1. Análisis bromatológico del alimento .....	18
2. Programa de restricción de alimento (hrs) en pollos de engorda .....	19
3. Resultados de las variables: consumo de alimento, ganancia en peso, y conversión alimenticia (iniciación).....	22
4. Resultados de las variables: consumo de alimento, ganancia en peso, y conversión alimenticia (Finalización).....	26
5. Resultados de las variables: consumo de alimento, ganancia en peso, y conversión alimenticia ( ciclo total) .....	29
6. Ganancias de pesos de los pollos iniciación, finalización y Ciclo total ( KG).40	
7. Consumo de Alimento de iniciación, finalización y ciclo total (KG).....	41
8. Conversión de alimento de iniciación, finalización y ciclo total (KG).....	42
9. Análisis de Varianza de Consumo de alimento en la etapa de iniciación, finalización y ciclo total. ....	43
10. Análisis de varianza de ganancia de peso en la etapa de iniciación, finalización y ciclo total. ....	44
11. Análisis de Varianza de conversión de alimento en la etapa de iniciación, finalización y ciclo total. ....	45

## ÍNDICE DE GRAFICAS

## Páginas

1. Producción de pollo de engorda en México .....	5
---	---

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la avicultura en nuestro país es una industria con un gran crecimiento el cual le ha permitido magnificas tasas de producción, teniendo un aumento del 35 % durante el decenio de 1980 hasta alcanzar un record de 670 000 toneladas en 1990, la mayor parte de este aumento se atribuye al gran desarrollo de sistemas de producción integrados (Rosson et al., 1993).

La industria avícola mexicana se encuentra ante el gran reto de la integración industrial y comercial para competir, no solo ante los tratados que México ha suscrito con diferentes países y regiones del mundo, si no también en el ámbito de mercado cada vez mas global que exige un propósito de mas calidad a menor precio. La producción mundial de la carne de pollo de 1994 a 2001, muestra un crecimiento promedio anual de 5.3%. Las exportaciones totales de pollo, en el periodo de 1996 a 2000 crecieron en promedio anual, 28.7% México es el cuarto productor mundial de pollo. La industria avícola genera mas de 900 mil empleos: 150 mil directos y 750 mil indirectos, en su mayoría rural (Chanona, 2003) .

El avance tecnológico en genética, nutrición y equipo, han permitido que la industria productora del pollo incremente su productividad y competitividad, pero es necesario ver sobre el consumo de alimento en la etapa iniciación y finalización en pollos de engorda, es necesario implementar el método de restricción alimenticia con diferentes tiempos, puesto que ayuda a eficientar el uso y conversión alimenticia en estos animales (Suárez 2003).

La aplicación de la restricción de alimento en el pollo de engorda, ha sido estudiada y aplicada para observar el comportamiento de diferentes criterios de selección como grasa abdominal (Mollison et al. 1984, Arafa et

al.1983), Peso corporal compensatorio (Summers et al. 1990, Calvert et al. 1987), eficiencia alimenticia (Robinsón et al. 1992), así como para el control de enfermedades metabólicas (Arce et al. 1992; Robinsón et al. 1992). Los resultados de estos programas no han sido consistentes en todos los casos, lo que ha originado algunas controversias en la aplicación de los mismos. La utilización de programas de restricción de alimento en pollos de engorda en México generalmente ha sido utilizada para disminuir la incidencia del síndrome ascítico ( Arce, 1993).

La restricción se caracteriza por proporcionar a las aves una menor cantidad de alimento en los comederos, dejando el consumo a libre acceso. Esta actividad contempla diferentes variantes (López, C.C. 1994).

Los programas de restricción son más eficientes, cuando se aplican principalmente desde la etapa de iniciación procurando modular la velocidad de crecimiento. Se da mayor aumento de peso cuando el tiempo restricción es menor, no recuperan peso en la finalización cuando el tiempo de restricción es muy largo (Suárez 2003).

## **1.1. Objetivo**

Evaluar ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de los pollos en base a restricción de alimento por medio de diferentes tiempos de acceso.

## **1.2. Hipótesis**

$H_1$  La alimentación de pollos de engorda utilizando restricción de alimento bajo diferentes tiempos no muestran diferencia sobre el comportamiento productivo.

$H_0$  La alimentación de pollos de engorda utilizando restricción de alimento bajo diferentes tiempos si muestran diferencia sobre el comportamiento productivo.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Producción de pollo en México**

En base a los datos de la unión Nacional de Avicultores (UNA, 2004) la avicultura mexicana en 2004, aportó el 0.73% en el PIB total, el 17.32% en el PIB agropecuario y el 35.65% en el PIB pecuario. En los últimos 5 años la participación en el PIB pecuario se ha incrementado anualmente en 5% . El

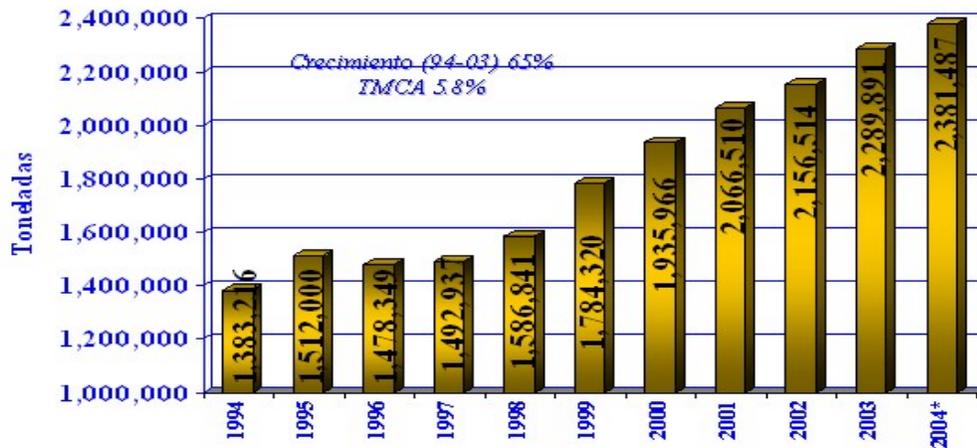
sector avícola mexicano participa con el 62.6% de la producción pecuaria; el 33.5% lo aporta la producción de pollo, 29.9% la producción de huevo y 0.20% la producción de pavo.

La producción de pollo en México, durante el periodo de 1994 a 2004 ha aumentado a un ritmo de crecimiento anual del 5.6% ( el cual se muestra en la grafica No 1). El 90% de la producción de carne de pollo en México durante 2004, se concentró en 10 estados, localizados principalmente en el centro del país, donde se encuentran los principales centros de consumo. Veracruz, Querétaro, Aguascalientes, Jalisco, y la Comarca Lagunera concentran el 49% de la producción. En México el consumo *per-cápita* de pollo ha aumentado de 19.9 Kg. en 2000 a 23.4 Kg. durante 2004, lo que representa un incremento del 17%. El pollo en México se comercializa principalmente en canal, por tipo de distribución o presentación vivo en 30%, rosticero 23%, mercados públicos 26%, en supermercados 5%, en partes el 11% y productos de valor agregado 5% (Datos obtenidos de UNA, 2004).

Grafica No 1: Producción de pollo de engorda en México



## Producción de Pollo



\* Proyección

TMCA: Tasa Media de Crecimiento Anual

## 2. 2. Restricción alimenticia

En inicio de los programas de restricción alimenticia en pollo de engorda fueron considerados como fuera de toda lógica, años mas adelante estos han prevalecido y difundido a tal grado que actualmente son aplicados para la reducción del síndrome ascítico, mostrando en estos últimos los beneficios sobre la reducción en la mortalidad y en conversión alimenticia, sin embargo existe la desventaja sobre la baja ganancia de peso( Suárez y Rubio 1988, Arce 1993).

Algunos investigadores sugieren que no se debe implementar restricciones de alimento según lo mencionan (North 1986), en donde indica

que la restricción de alimento es un esfuerzo para mejorar la eficiencia del alimento, muchos han tratado de restringirlo, pero cada tipo de restricción ha reducido el crecimiento y la eficiencia del alimento, en algunos casos la cifra de conversión de alimento han sido menores cuando se reduce el consumo del mismo, ya que las aves más chicas tienen una mejor conversión, la restricción en el alimento reduce el crecimiento.

Por otro lado existen formas para reducir la tasa metabólica del ave, entre ellas podemos mencionar dos métodos de restricción, (Yu y Robinsón, 1992), que son el cualitativo, el cual consiste en usar bajos niveles de proteína y energía, que puede ser a través de la formulación o bien con una dilución de la dieta, y el cuantitativo, el cual consiste en restringir el alimento por varias horas. (Pinchasov y Jensen, 1989).

### **2.2.1. Restricción del consumo de alimento o restricción cuantitativa del alimento**

Este método consiste en restringir el consumo de alimento y que puede ser limitado el tiempo de acceso al alimento en forma manual, o a través del foto periodo, incluyendo el uso de químicos que suprimen el consumo de alimento, como la adición a las de ácido glicólico ( Pinchasov y Jensen 1989), o dosis altas de Triptofano en el alimento ( Lacy et al. 1982).

La restricción se caracteriza por proporcionar a las aves una menor cantidad de alimento en los comederos, dejando el consumo a libre acceso. Esta actividad contempla diferentes variantes (López, C.C. 1994).

a) Restricción del consumo de alimento durante un período definido: inicia cuando el porcentaje de mortalidad por el SA (Síndrome Ascítico) es muy alto (observando después de cinco días una disminución del SA), y se mantiene por 15 días para continuar con la alimentación a libre acceso.

b) Restricción desde la etapa de iniciación (14 ó 21 días de edad) hasta el final del ciclo: existe una respuesta acorde a la severidad del programa, generalmente el consumo de alimento es cercano al 90% del que se tuviera a libre acceso.

c) Restricción con un período de "crecimiento compensatorio": es parecido al anterior, pero en los últimos siete días se deja el alimento a libre acceso.

En general con los tres programas, se observa una baja de la mortalidad, pero también en la ganancia de peso, el consumo de alimento no es suficiente para obtener al final del ciclo un adecuado peso corporal, además de que no se presenta un beneficio sobre la conversión alimenticia. Existe el riesgo de picaje o laceraciones por la falta de alimento; es frecuente observar parvadas desuniformes y coccidiosis subclínica, siendo sumamente difícil calcular el consumo diario de alimento / ave, y que este sea homogéneo en la parvada, existiendo la posibilidad de graves errores tanto por exceso como por deficiencia. Por estas razones este tipo de sistema ha caído en desuso a pesar de que fue de los primeros en utilizarse.

### **2. 2. 2 Restricción del tiempo de acceso al consumo de alimento.**

El fundamento de estos programas está basado en que el animal consume en menor tiempo la misma cantidad de alimento que si lo tuviera a libre acceso. El número de horas de acceso al alimento varía desde 5 hasta 10 y el inicio del programa ocurre desde el día 5 de edad hasta el 28, en los últimos años se proporciona el alimento a libertad buscando el crecimiento compensatorio, incluso se evaluaron programas de alimentación en días alternos. En la medida que se tiene menor número de horas de acceso al alimento, la mortalidad se reduce más, al igual que el peso corporal, así mismo cuando se inician estos programas a una edad más temprana las aves se

adaptan mejor a comer en menor tiempo. Con estas restricciones se observa un marcado beneficio sobre la conversión alimenticia, ya que los animales al no tener acceso al alimento, consumen el que se encuentra presente en la cama, con estos se corre el riesgo de un mayor consumo de cama y con ello de heces, aumentando el riesgo de coccidiosis. Actualmente este es uno de los programas mas comúnmente utilizado, siendo difícil su seguimiento y supervisión, ya que normalmente la bajada del equipo se lleva a cabo cuando entran los empleados y se sube el equipo al finalizar su jornada de trabajo, con lo cual en forma real, el tiempo efectivo se reduce aún mas,( López y Arce, 1993).

El acceso al alimento es entre 8 a 9.5 horas, iniciando el programa de acuerdo a la edad, pero pudiendo ser tan temprano como a los diez días de edad. En los últimos 18 días se proporciona el alimento a libertad buscando el "crecimiento compensatorio".

El movimiento de los comederos en poco estimulan el consumo de alimento, partiendo de la base que las aves tienen realmente 9 horas de acceso al alimento, pero cuando el tiempo de acceso es menor y se realiza esta práctica hay una respuesta satisfactoria. El incrementar el espacio de comedero / ave (4, 5 y 6 cm. lineales / ave) mejora el consumo, ganancia de peso y conversión alimenticia, sin verse incrementada la incidencia del SA (Síndrome Ascítico) .

Existen controversias con respecto a la respuesta hacia un crecimiento compensatorio, ya que algunos autores (Washburn y Bondari, 1978) confirman este efecto, en cambio otras publicaciones indican que debido al corto ciclo de los pollos de engorda, no hay tiempo para lograr un crecimiento compensatorio suficiente (Pinchasow y Jensen, 1989; Yu et al., 1990). Resalta la poca importancia que se le da al consumo de alimento como parámetro productivo,

sobre todo considerando que es el principal factor para obtener la ganancia de peso. Da la impresión que el consumo de alimento compensatorio es más importante que la "ganancia de peso compensatorio" y que ésta es consecuencia del primero.

### **2. 3. Ventajas de la restricción alimenticia en pollos de engorda**

Los costos de producción se reducen cuando aplica una restricción de alimento (Alonso 1992).

Al restringir alimento disminuye el porcentaje de mortalidad, así como prevenir enfermedades metabólicas( Arce 1993)

### **2. 4. Desventajas aplicables a la restricción alimenticia en pollos.**

Cuando las aves se les somete a un programa de restricción alimenticia, como se señaló anteriormente, es una forma de estrés ante los animales, por lo que una mala metodología repercute en problemas. Lo anterior son situaciones frecuentes, que van a dar lugar a un estrés de tipo nutricional, aunque sea en un escaso numero de animales. Lo cual deriva en una deficiencia, con problemas de raquitismo, encéfalomalacia, deficiencias en el emplumado o alteraciones locomotoras; aunque como se ha dicho, la incidencia en principio ha de ser mínima. Pero estos pocos animales con deficiencias van a plantear a su vez dos tipos de problemas, por un lado son individuos inmunodeprimidos, ya que su fisiología o normal comportamiento están alterados; por lo que serán fáciles víctimas de infecciones secundarias por los microorganismos ambientales propios de toda explotación avícola, donde no se guarden las medidas de aislamiento, higiene y profilaxis adecuadas(normas básicas de bioseguridad); tales como infecciones por virus de la enfermedad de Marek,

reovirus, virus de la enfermedad de Gumboro. E. Coli, pasteurellas, coccidios, etc. Por otra lado, serán animales con un retraso del crecimiento, que incidirán negativamente en la "uniformidad del lote"(Martínez y Pizarro, 2002).

En general con los programas se observa una baja de mortalidad, pero también en la ganancia de peso, el crecimiento compensatorio no es suficiente para obtener al final del ciclo, un adecuado peso corporal (Summers et al 1990).

## **2. 5. Crecimiento corporal compensatorio**

Este no es otra cosa que la mayor tasa de ganancia de peso de animales al recibir una alimentación adecuada, posterior a un periodo de restricción de alimento que redujo la tasa de ganancia del animal (Hogg, 1984)

El crecimiento compensatorio depende de la duración, severidad, tipo, y edad en que se aplica la restricción alimenticia, así como la duración del periodo de recuperación , sexo y estirpe (línea) utilizada ( Yu y Robinsón, 1992).

La mejor respuesta en ganancia compensatoria se observa al aplicar una restricción de 6 a 12 días entre la primera y tercera semana de edad ( Summers et al., 1990; Lesson et al., 1991).

Las líneas de pollo de engorda que tenga una mayor tasa de crecimiento, presenta una magnitud de crecimiento compensatorio mas reducida, esto posiblemente se deba a diferencias en los requerimientos nutricionales (Melo y Col., 1995). La restricción de alimento de alimento tiene efectos detrimentales

mas severos en líneas de pollo con crecimiento rápido, que las que representa un crecimiento mas lento.

## **2.6. Comportamiento productivo de pollos de engorda**

Sánchez (2003) trabajó con 120 pollos mixtos de la línea Ross durante un periodo de 56 días con la finalidad de evaluar los parámetros productivos bajo restricción alimenticia utilizando dietas con niveles de 22% de PC en la etapa de iniciación y 18% en la etapa de finalización; Siendo los tratamientos: T1= alimento a libre acceso, T2 = 6 horas de restricción, T3 = 8 horas de restricción y T4 = 10 horas de restricción. Sus resultados indicaron que en consumo de alimento hay diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en la fase iniciación con valores de 1.078, 0.951, 1.066 y 0.550 kg respectivamente, no así en la fase de finalización (4.900, 3.605, 3.605 y 3.760 kg) y ciclo total (5.978, 4.556, 5.020 y 4.310 kg) respectivamente. Mientras que en conversión alimenticia, no se encontró diferencia estadística ( $P \geq 0.05$ ) entre los tratamientos, en ninguna de las dos fases y ciclo total, presentando valores de 1.497, 1.384, 1.574 y 1.319 kg en iniciación; 3.960, 2.160, 3.190 y 3.290 kg en finalización y en ciclo total 3.029, 1.963, 2.435 y 2.490 kg/kg respectivamente.

Villanueva (1996) también realizó un experimento con la finalidad de evaluar el comportamiento productivo, en el que se utilizaron 204 pollos mixtos de la línea Aviam Farm; en donde en la etapa de Iniciación (26 días) se encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) para consumo de alimento (1.249, 1.521, 1.064 kg) para los T1 (a libre acceso al alimento), T2 (18 horas de

acceso al alimento) y T3 (12 horas de acceso al alimento). Al igual se encontró para ganancia de peso (0.776, 0.779, 0.690 kg) para el T1, T2 y T3 respectivamente. En la etapa de finalización a los 56 días no hubo diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) en ninguno de los parámetros; donde el Consumo de alimento fue de 3.737, 3.756, 3.843 kg para los T1, T2 y T3 respectivamente y para Ganancia en peso 2.098, 2.124 y 2.117 para T1, T2 y T3 respectivamente.

García et al (1997). Realizaron una investigación con 201 pollos mixtos de la línea Aviam Farms con 5 días de nacidos, donde evaluaron el comportamiento productivo bajo restricción de alimento por diferentes tiempos de acceso al alimento. En la etapa de iniciación a los 26 días encontraron diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en Consumo de Alimento (1.250, 1.250 1.064 kg) y para ganancia de peso (0.778, 0.778 y 0.690 kg), para T1 (a libre acceso al alimento), T2(18 horas de acceso al alimento) y T3 (12 horas de acceso al alimento). En la etapa de Finalización a los 56 días se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) para Consumo de alimento (2.489, 2.505 y 2.779 kg) para T1, T2 y T3 respectivamente. No para ganancia en peso (1.322, 1.345 y 1.427 kg) y Conversión Alimenticia (1.908, 1.930 y 2.078) para T1, T2 y T3 respectivamente.

Hurtado. (1995). En un trabajo realizado con 100 pollos de un día de edad que fueron alimentados con dietas al 100, 90, 85 y 80 % de acuerdo a su consumo, en la etapa de iniciación a los 28 días se encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) para ganancia de peso (0.776, 0.700, 0.684 y 0.650 kg) para los T1, T2, T3 y T4. Igual manera para Consumo de Alimento (1.037, 0.923, 0.872 y 0.824 kg) para T1, T2, T3 y T4 respectivamente. En la etapa de finalización a los 56 días hubo diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) para ganancia de peso (1.531, 1.395, 1.721 y 1.364 kg) para T1, T2, T3 y T4. También hubo diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) para consumo de alimento con 2.708, 2.437, 3.741 y 2.166 kg.

Valdez, (2001) realizó una investigación con 120 pollos mixtos con la línea comercial Ross Breeders, en la cual el propósito fue evaluar los parámetros productivos bajo restricción alimenticia, con dietas que contenía 21.5 % y 17 % de PC en las fases de iniciación y finalización respectivamente, encontraron que las aves alimentadas a libre acceso (T 1) en la etapa de iniciación ( 1 – 28 días) el consumo fue ligeramente mayor ( 2.040 Kg) comparando con las aves del T2( 5 % de restricción del consumo normal), T3 (10 % de restricción)y T4 (15 % de restricción alimenticia) que obtuvieron valores de 1.958, 1.889 y 1.890 kg respectivamente, en la etapa de finalización ( 29 – 56 días) el consumo promedio de los tratamientos fué 3.940 kg, no encontrando diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ) al igual que el ciclo total (5.943, 5.897, 5.824 y 5.752 kg) respectivamente. En ganancia de peso encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en la fase de iniciación y finalización con valores promedios de 1.28, 1.062, 1.096 y 1.017 kg; 1.670, 1.758, 1.637 y 1.709 kg respectivamente. También encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en conversión alimenticia en la fase de iniciación con valores de 1.78, 1.80, 1.70 y 1.74 kg/de MS/ kg de peso vivo respectivamente y en la finalización con valores de 2.42, 2.21, 2.43, 2.37 respectivamente.

López y Suárez (1989) Implementaron un programa de restricción alimenticia en pollos de engorda con niveles de alimentación a libre acceso, 20% y 30% de restricción. La restricción tuvo lugar en la cuarta y quinta semana de edad. En la etapa de iniciación se reportó una ganancia de peso de 0.575, 0.406 y de 0.323 Kg. Los cuales mostraron diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq 0.05$ ).

En la etapa de finalización reportan que no tuvieron diferencias estadísticamente significativas ( $P \geq 0.05$ ), en ganancia de peso en la octava semana de edad teniendo una ganancia de 2.155, 2.121 y 2.113 Kg, para los tratamientos que estuvieron a libre acceso, 20 y 30 % de restricción respectivamente.

Juárez (1996) al realizar un experimento con 204 pollos mixtos de la línea Aviam, en donde el objetivo fue evaluar el comportamiento productivo, utilizando tres dietas con diferentes contenido proteico en la fase de iniciación (21, 19, 17 % de PC) y finalización (19, 17 y 15 % de PC) adicionadas con metionina y lisina durante un periodo de 56 días, encontró que el consumo de alimento en la fase de iniciación (28 días de edad) hubo diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) ya que obtuvo un menor consumo con 17% de PC (0.9435 kg) mientras que con 19 y 15% de PC obtuvo valores de 1.563 y 1.640 Kg respectivamente. En consumo total también hubo diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) con valores de 4.820, 5.093 y 2.832 kg respectivamente. Los resultados en ganancia en peso mostraron diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en la fase de iniciación y finalización, obteniendo menores ganancias de peso los niveles de 17 y 15 % de PC (0.3875 y 0.6830 kg) respectivamente, mientras que con los niveles de 21 y 19% de PC en la fase de iniciación obtuvo valores de 0.8035 y 0.8845 Kg y en finalización con niveles de 19 y 17 % de PC obtuvo valores de 1.3218, 1.4085 Kg respectivamente.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Descripción del área de estudio**

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila a una altitud de 1776 msnm, 25° 21' 00" latitud norte y 101° 02' 00" longitud oeste (García 1987).

El clima predominante en esta región es BSOkx" (w) (e), definido como el clima mas seco, extremoso, con presencia de verano cálido y con temperatura medias anuales entre 12 y 18 °C con periodo de lluvias entre verano e invierno y con porcentaje de lluvias invernales menor al 18 porciento del total con oscilación entre 7 y 14 °C (García, 1987).

La duración del trabajo completo fue 47 días, que comprendió del 21 de abril al 7 de junio del 2005.

### **3.2. Materiales y Métodos**

Se utilizaron 119 pollos sin sexar de una línea comercial (Ross). Los animales se introdujeron de un día de edad y se vacunaron a los 10 días de edad contra Newcastle vía ocular (0.05 ml por ave), también se les dió un antibiótico llamado Valsyn – Plus ( Furaltadona, Ambroxol) , se les dió 0.5 g por lts en el agua de beber.

Los pollos se pesaron iniciando la evaluación, es decir tan pronto como se recibieron en las instalaciones de la UAAAN . Después a los dos días se volvieron a pesar para que los pesos fueran cada 8 días. El local donde se alojaron los pollos fueron corrales de 1.50 m<sup>2</sup> con piso de concreto.

Es tipo de cama que se utilizó fue de heno de avena con 10 cm de espesor, con un bebedero manual y un comedero de tipo tubular para cada localidad donde también se dispuso de un foco de 100 wats que además de iluminar cumplía la función de calentador.

Se apoyó con un termómetro e hidrómetro para llevar así un registro tanto de temperatura como de humedad relativa en el interior. También se contó con ventiladores que servirían para secar los gases de la caseta y además para mantener la temperatura dentro de los rangos recomendados de acuerdo a la edad del ave, así las aves no jadean mucho.

Sé utilizó una balanza analítica para pesar el alimento que se les proporcionaba a los pollos, así como para pesar el alimento rechazado, esto se hacia diariamente por la mañana.

Del mismo modo se utilizó alimento comercial en etapas de Iniciación y finalización lo cual se muestra en el cuadro No 1.

**Cuadro No. 1 Análisis bromatológico del alimento**

<b>Contenido</b>	<b>Concentrado iniciación</b>	<b>Concentrado de finalización</b>
Proteína %	21	19
Fibra %	9	6
Cenizas %	10	8

Humedad %	12	12
Grasa %	2	2.5
Calcio %	0.9	0.9
E.L.N %	46	52.5
Fósforo %	0.5	0.55

Los animales permanecieron en un periodo de adaptación por 7 días, proporcionándoles en esta etapa agua con electrolitos y alimento a libre acceso.

### 3.2.1 Fase uno ( 1 – 28 días)

Esta etapa comprendió de 0 a 4 semanas de edad, es decir del día 1 al 28, en esta fase se aplicó el programa de restricción de alimento que comenzó a partir del día 7 al día 28 de la etapa de productiva.

El criterio que se utilizó para que se empezara el programa de restricción de alimento a partir del día 7 fue por que se consideraron los primeros días como periodo de adaptación para el ave.

Al recibir los pollos se dividieron al azar en 3 grupos que fueron los tratamientos, a su vez estos se subdividieron en 4 grupos ( repeticiones) de 10 pollos por cada repetición y uno de 9 pollos, en el cual ocuparon 12 corraletas, el T1 tuvieron alimento a libre acceso, el T2 con 16 Hrs. con alimento a libre acceso, el T3 también tuvieron 12 Hrs. con alimento a libre acceso ( Como se muestra en el cuadro No 2).

#### **Cuadro No 2 Programa de restricción de alimento (hrs) en pollos de engorda**

Tratamiento	Tiempo de acceso al alimento
T1	Ad libitun

T2	16 hrs
T3	10 hrs

Para el tratamiento testigo (T1) se les ofreció el alimento a libre acceso mientras que los tratamientos T2 Y T3, se les ofreció el alimento a las 6:00 AM y se les retiraba al T2 a las 10: 00 PM y al T3 se les retiraba a las 4:00 PM.

El programa de alimentación se modificó a partir del día 26, es decir se dio 2 días para que se fueran adaptando para la etapa de finalización.

### **3.2.2. Fase 2 ( 29 – 47 días)**

Esta etapa comprendió del día 29 y el día 47 se concluyó, en esta etapa se les ofreció alimento a libre acceso.

Pretendiendo obtener con ello el aumento compensatorio que se esperaba se manifestara después de la fase de restricción de alimento.

Los parámetros que se evaluaron fueron: Ganancia en peso, Consumo de alimento y Conversión alimenticia.

El consumo de alimento se calculo por la formula siguiente, lo que sé hacia diariamente.

Consumo de alimento = Alimento ofrecido – Alimento rechazado

La ganancia de peso se obtuvo de la diferencia de pesos en cada tratamiento.

Ganancia de peso = Peso final – Peso inicial.

La conversión alimenticia se calculó sobre la base de consumo de alimento y ganancia de peso del animal, en cada etapa.

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

### **3.3. Análisis Estadístico**

El análisis que se utilizó tanto en la etapa de iniciación, como finalización y toda la etapa, se realizó por separado para cada etapa, fué un diseño completamente al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento.

$$Y_{ij} = \mu + T_{ij} + E_{ij}$$

$Y_{ij}$  = variable aleatoria del  $i$  – ésimo tratamiento con la  $j$ - ésimo repetición.

$\mu$  = Media general o efecto general que es común a cada unidad experimental

$T_{ij}$  = Efecto de  $i$  – ésimo tratamiento.

$E_{ij}$  = error experimental.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

De acuerdo al análisis que se realizó se obtuvieron los siguientes resultados.

### **4.1. Fase de iniciación (1 – 28 Días )**

#### **4.1.1. Consumo de alimento**

De acuerdo con los resultados obtenidos (cuadro 3), al realizar el análisis estadístico se encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos presentando mayor consumo de alimento el T1 con 2.080 kg, siguiéndole el T2 con 1.946 kg y por último el T3 con 1.671kg.

**Cuadro No 3: Resultados de las variables: consumo de alimento, ganancia en peso, y conversión alimenticia, en la etapa de iniciación.**

Variables	Tratamiento (T1)	Tratamiento (T2)	Tratamiento (T3)
Consumo de alimento	2.080	1.946	1.61

Ganancia de peso	1.249	1.211	1.03
Conversión de alimento	1.497	1.607	1.612

Los resultados obtenidos son muy diferentes a los reportados por García et al.,(1997) donde reporta 1.250 y 1.064kg, cuando evaluaron los primeros 6 a 26 días en pollos de engorda el efecto de la restricción alimenticia por diferentes tiempos ( 6 horas y 12 horas) y alimentados con una dieta comercia que contenía 22% de PC. Esto podría deberse a que fue en esta ocasión se utilizo un alimento que contenía 21% de proteína en la etapa de iniciación.

Por otra parte Hurtado ( 1995) reporta valores inferiores de consumos de alimento (1.037, 0.923, 0.872 y 0.824 kg ) en pollos de 28 días de edad que fueron alimentados bajo una dieta de 100, 90, 85 y 80 % de acuerdo a su consumo, ya que los obtenidos este trabajo son mayores, tal vez a que el periodo en que ellos hicieron la investigación era mas frío, puesto que se hizo en los meses de noviembre, diciembre.

#### **4.1.2. Ganancia en peso**

Al realizar el análisis estadístico se encontró que esta variable tuvo una diferencia altamente significativa (  $P \leq 0.05$ ), presentando mayor ganancia en los tratamientos 1 y 2 con 1.249 Y 1.211 Kg. El tratamiento 3 tuvo una ganancia de 1.033 Kg (en el cual se muestra en el cuadro 3).

Villanueva, (1996) realizó una investigación 204 pollos en el cual utilizó una restricción de alimento bajo diferentes tiempos de acceso, en el cual tuvo resultados muy diferentes a los nuestros . El T<sub>0</sub> a libre acceso de alimento tuvo un aumento de peso 0.776 Kg, el T1 con 18 Hrs de acceso de alimentación tuvo un resultado de 0.7798kg y el T2 con 12 Hrs de acceso de alimentación con un peso de 0.690 Kg, ya que los nuestros tuvieron mejor ganancia en peso, quizás por el mejoramiento genético que se tiene.

Los resultados del presente trabajo no coinciden con los reportados por García et al, (1997) encontrando a los 26 días valores (0.778, 0.778 y 0.690 kg). Para T1 a libre acceso, T2 18 horas y T3 12horaz de acceso al alimento.

Hurtado ( 1995) reporta valores de 0.776, 0.700, 0.684 y 0.650 kg al evaluar comportamiento productivo en pollos de engorda de un día de edad que fueron alimentados con dietas 100, 90, 85 y 80% de acuerdo a su consumo. Estos resultados son muy diferentes a los nuestros , ya que los obtenidos en el presente trabajo son mayores. Esto puede deberse a la época del año en que se realizó este trabajo.

Valdez, (2001) realizó una investigación con 120 pollos mixtos con la línea comercial Ross Breeders, en el cual fueron 4 Tratamientos, T1 fue alimentación al 100 % de su consumo, T2 alimentación con restricción del 5 % de su consumo, T3 alimentación con restricción del 10 % de su consumo, T4 con 15 % de su consumo, en el cual se tuvieron resultados diferentes a los del presente trabajo. En etapa de Iniciación se tuvo una mejor ganancia en peso para el T1 con una ganancia de peso promedio de 1.128 Kg y para los tratamientos con restricción alimenticia de 5 , 10 , 15 por ciento y fue de 1.062, 1.096 y 1.017 Kg respectivamente, esto puede ser por el tipo de alimentación que tuvieron los pollos.

Montejo (2005) al evaluar a los 21 días el comportamiento productivo con diferentes niveles de proteína ( 21.5 y 19 % de PC) reporta ganancia de peso

de (0.748 y 0.514 kg) para T1 y T2 respectivamente. Estos resultados son diferentes a los obtenidos en la presente investigación.

Los resultados fueron muy diferentes a los de López y Suárez (1989) que realizaron una investigación al implementar un programa de restricción alimenticia en pollos de engorda con niveles de alimentación a libre acceso, 20% y 30% de restricción; en el cual reportaron una ganancia de peso de 0.575, 0.406 y de 0.323 Kg.

#### **4.1.3. Conversión alimenticia (CA)**

Esta variable como se puede observar en el cuadro no 3, mostró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos ya que se registraron índices para el T1 de 1.497, T2 con 1.607 y T3 con 1.612 Kg

Los valores obtenidos no coinciden con los reportados por Valdés (2001) ya que él reporta índices de conversión mas altas (1.78, 1.80, 1.70 y 1.70 kg) en pollos de engorda de 28 días de edad que fueron alimentados a libre acceso, con 5 %, 10% y 15 % de restricción con respecto a su consumo. Por otra parte Yáñez (2003) también reporta índices de conversión mayores (1.81 y 1.78 kg) cuando las aves fueron alimentadas con dietas elaboradas a base de aminoácidos totales y aminoácidos digestibles mas la inclusión de una enzima y proporcionando la dieta 23 por ciento de proteína cruda. Estos valores puede ser por el tipo de alimentación que tuvieron los pollos.

Los resultados del presente trabajo coinciden con los reportados por Villanueva (1996) encontrando valores (1.611, 1.607 y 1.542 kg) para T1 a libre acceso al alimento, T2 a 18 horas y T3 12 horas de acceso al alimento. Esto se puede deber que no hay muchas horas de diferencia en el tiempo de restricción.

## 4.2. Etapa de finalización (29 – 47 Días)

### 4.2.1. Consumo de alimento

Los resultados se muestran en el cuadro 4 y al realizar el análisis estadístico no hubo diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) en el consumo de alimento, ya que los consumos fueron 2.869 para el T1 alimento a libre acceso, 2.932 en el T2 con 16 horas de tiempo de acceso al alimento y 2.879 para el T3 con 10 horas de tiempo de acceso al alimento.

**Cuadro No 4: Resultados de las variables: consumo de alimento, ganancia en peso, y conversión alimenticia, en la etapa de finalización.**

Variables	Tratamiento (T1)	Tratamiento (T2)	Tratamiento (T3)
Consumo de alimento	2.869	2.932	2.879
Ganancia de peso	1.264	1.258	1.394
Conversión de alimento	2.277	2.387	2.07

Los valores obtenidos no coinciden con los reportados por Hurtado (1995) que reporta valores de 2.708, 2.437, 3.741 y 2.166 kg, para T1 (100%), T2 (90%), T3 (85%), T4 (80%) de acuerdo a su consumo.

Por otra parte Cortés et al., (2002) también reportan valores que son mayores a los de este trabajo con 3.860, 3.763, 3.666 y 3.498, en pollos de 42 días de edad que fueron alimentados con dietas que contenían 20 % de PC, ya que nosotros utilizamos alimento con 19% de proteína en la etapa de finalización y esto pudiera ser una diferencia.

#### **4.2.2. Ganancia de peso**

Los resultados también se muestran en el cuadro 4 y al realizar el análisis estadístico se encontró diferencia no significativa ( $P \geq 0.05$ ) entre los tratamientos, el T3 con 1.394 Kg, los tratamientos 1 y 2 con 1.264 y 1.258 Kg respectivamente.

Villanueva, (1996) al realizar su investigación tuvo resultados que son similares a los nuestros, solamente se observa el T3 (12 horas de acceso al alimento) que es mayor a los obtenidos en este trabajo, en la etapa de finalización el T3 fue mayor 2.078 y los tratamientos T1 (a libre acceso) de 1.322, el T2 (18 horas de acceso alimento) fue de 1.345. Esto pudiera ser a que no hay muchas horas de diferencia con los nuestros.

Los resultados del presente trabajo no coinciden con los reportados por García et al, (1997) encontrando a los 56 días valores (1.322, 1.345 y 1.427 kg) de ganancia para T1 (a libre acceso), T2 (18 horas) y T3 (12 horas de acceso al alimento) respectivamente, los cuales son valores un poco mas altos a los nuestros, tal vez porque su etapa de finalización fue mas tardía.

Al realizar una investigación Hurtado (1995) tuvo resultados (1.530, 1.395, 1.721 y 1.364 kg) para T1 (100 % de acuerdo a su consumo), T2 (90 % de acuerdo a su consumo), T3 (85% de acuerdo a su consumo) y T4 (80 % de

acuerdo a su consumo) respectivamente. Estos resultados son mayores a los de este experimento ,quizás por que su etapa finalización duró mas tiempo.

Valdez,( 2001) realizó una investigación con 120 pollos mixtos con la línea comercial Ross Breeders, en el cual fueron 4 Tratamientos, T1 fué alimentación al 100 % de su consumo, T2 alimentación con restricción del 5 % de su consumo, T3 alimentación con restricción del 10 % de su consumo, T4 con 15 % de su consumo, estos resultados son mayores a los encontrados en este trabajo. En la cual la ganancia de peso para esta segunda etapa fué de 1.758 , 1.709, 1.670 y 1.637 Kg para los tratamientos 2, 3, 4, y 1 respectivamente.

#### **4.2.3. Conversión de alimento**

Al realizar el análisis estadístico se encontró que no hubo diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) entre los tratamientos, teniendo los valores para el T2 (con 16 horas de acceso al alimento) con 2.387 kg, T1 (a libre acceso al alimento) con 2.277kg y T3 (10 horas de acceso al alimento) con 2.07Kg.

Estos resultados no coinciden con los reportados por Valdez (2001) ya que el reporta índices muy altos (2.42, 2.21, 2.43 y 2.36 kg) en pollos de 56 días de edad que fueron alimentados, con 5 % de restricción, a libre acceso, 10% de restricción , 15% de restricción con respecto a su consumo, esto pudiera deberse a que duro mas la etapa de finalización que fue de 56 días.

Por otra parte Villanueva (1995) reporta índices menores a los nuestros (1.908, 1.930, 2.078 kg) cuando los pollos fueron alimentados bajo restricción de alimento por diferentes tiempos (T1 a libre acceso, T2 con 18 horas , T3 con 12 horas de acceso al alimento).

### 4.3. Ciclo total (1 - 47 Días)

El consumo total de alimento al final de ciclo, no mostró diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) con los valores de 5.036 kg para el T1 (a libre acceso), 4.988 kg para el T2 (16 horas de acceso al alimento) y 4.550 kg para el T3 (10 horas de acceso al alimento), como se muestra en el cuadro 5. También en ganancia de peso no se encontró diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) con valores de 2.513 kg para T1, 2.469 kg para el T2 y 2.427 kg para el T3. Igualmente en conversión alimenticia no se presentó diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) obteniendo resultados de 2.005 Kg para el T1, 2.012 kg para el T2 y 1.87 kg para el T3.

**Cuadro No 5: Resultados de las variables: consumo de alimento, ganancia en peso, y conversión alimenticia, etapa de ciclo total.**

Variables	Tratamiento (T1)	Tratamiento (T2)	Tratamiento (T3)
Consumo de alimento	5.036	4.988	4.550
Ganancia de peso	2.513	2.469	2.427
Conversión de alimento	2.005	2.012	1.875

Sánchez (2003) al final del ciclo a los 56 días reporta consumos de alimento superiores e índices de conversión mayores (5.978, 4.556, 5.020 y 4.310 kg); (3.029, 1.963, 2.435 y 2.490) respectivamente en aves que fueron alimentados con una restricción bajo diferentes tiempos de acceso (a libre acceso, 6, 8 y 10 horas de restricción de alimento). Por que los pollos su tiempo de finalización duro mas tiempo que la de nuestra investigación.

Montejo (2005) al evaluar a los 42 días el comportamiento productivo con diferentes niveles de proteína (21.5 y 19 % PC) en conversión de alimenticia ( 1.850 y 2.096 kg) para T1 y T2 respectivamente. Estos resultados son iguales a los obtenidos en el presente trabajo, esto puede deberse a que los nuestros duraron un periodo de 47 días y además de ser mas bajo el contenido proteico..

## **5. CONCLUSIÓN**

Con la aplicación del programa de restricción de horas de acceso al alimento del día 7 al día 28 ( 21 días), el consumo de alimento y ganancia de peso se vieron afectados estadísticamente, mas no para conversión alimenticia.

En la segunda etapa de la prueba de comportamiento productivo (día 29 al día 47) los parámetros evaluados no fueron afectados, se tuvo un comportamiento similar entre los tratamientos.

Al analizar estadísticamente el ciclo total de los pollos se encontró que no hay diferencias sobre las horas de restricción aplicadas en consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

## **6. RESUMEN**

El Objetivo fué evaluar ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de los pollos en base a restricción de alimento por medio de diferentes tiempos de acceso.

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila a una altitud de 1776 msnm,  $25^{\circ} 21' 00''$  latitud norte y  $101^{\circ} 02' 00''$  longitud o este

La duración del trabajo completo 47 días, que comprendió del 21 de abril al 7 de junio del 2005.

Se utilizaron 119 pollos sin sexar de una línea comercial (Ross). Los animales se introdujeron de un día de edad. Los pollos fueron divididos al azar en 3 tratamientos, con 4 repeticiones en el cual, el T1 tuvieron alimento a libre acceso, el T2 con 16 Hrs. con alimento a libre acceso, el T3 también tuvieron 12 Hrs. con alimento a libre acceso

El criterio que se utilizó para que se empezara el programa de restricción de alimento a partir del día 7 es por que se consideraron los primeros días como periodo de adaptación para el ave y el programa de alimentación se modificó a partir del día 26, es decir se dieron 2 días a que se fueran adaptando para la etapa de finalización.

El alimento se les ofreció a libre acceso en la etapa de finalización que comprendió del día 29 y el día 47 se concluyó. Durante todo el periodo se llevó un registro del alimento ofrecido y el rechazado, todos los días, así como los pesos de los pollos de cada 8 días. Encontrando a los 47 días los siguientes resultados en el comportamiento productivo.

### **Consumo de alimento**

En la etapa de iniciación el tratamiento que mostró mayor consumo fue el T1 con 2.080 kg, siguiéndole el T2 con 1.946 kg y por ultimo el T3 con 1.671kg. al realizar el análisis estadístico se encontró diferencia significativa ( $P > 0.05$ ). Sin embargo en la fase de finalización y ciclo total, no mostró diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) con los valores de 5.036 kg para el T1 (a libre acceso), 4.988 kg para el T2 (16 horas de acceso al alimento) y 4.550 kg para el T3 (10 horas de acceso al alimento).

## **Ganancia de peso**

En la fase de iniciación se encontró una diferencia altamente significativa ( $P > 0.05$ ), presentando mayor ganancia en los tratamientos 1 y 2 con 1.249 Y 1.211 Kg. El tratamiento 3 tuvo una ganancia de 1.033 Kg . En la etapa de finalización y ciclo total no se encontró diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) con valores de 2.513 kg para T1, 2.469 kg para el T2 y 2.427 kg para el T3.

## **Conversión de alimento**

En la etapa de iniciación no se encontró diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) entre los tratamientos ya que se registraron índices para el T1 de 1.497, T2 con 1.607 y T3 con 1.612 Kg. En la etapa de finalización se encontró que no hubo diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) entre los tratamientos, pero teniendo mayor conversión el T2 (con 16 horas de acceso al alimento) con 2.387 kg, T1 (a libre acceso al alimento) con 2.277kg y T3 (10 horas de acceso al alimento) con 2.07kg. En ciclo total no se presentó diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) obteniendo unos resultados 2.005 Kg para el T1, 2.012 kg para el T2 y 1.87 kg para el T3.

## 7. LITERATURA CITADA

**Alonso, P.E. 1992.** Costos y punto de equilibrio en avicultura. Dep. Economía y administración. FMVZ. UNAM. III. Jornada Medico Avícola. México, D.F. pp 7 – 10

**Arce, M. J., C. López y E. Ávila. 1992.** Restricción de alimento al día de edad en pollos de engorda para el control de síndrome.

**Arce, M.J. 1993.** Restricción del alimento manual y diferentes densidades de nutrientes en las dietas para el control del síndrome ascético en el pollo de engorda. XI Ciclo de conferencias internacionales sobre Avicultura. C.P. Montecillos, Edo. De México. México.

**Berger, M., Cortes, M.E.** y Castellanos, G.F. 1990. Control del síndrome ascítico en pollos de engorda por medio de acceso diario al tiempo de acceso diario al alimento. Memorias de XV Convención Nacional de la ANECA. Cancún, Q.R. México. Pp. 25 – 43.

**Cortés, C. A, E. Ávila G., M.T. Casaubon H.,D. Carrillo S. 2000.** Efecto del Bacillus Toyoi sobre el Comportamiento productivo en pollos de engorda. Veterinaria México. 31 (4): 301 – 308.

**García, B. 1987.** Diagnostico climatológico para la zona de influencia inmediata de la UAAAN, Agrometeorología.

**Garcia et al.(1997).** Comportamiento de Pollos de Engorda Bajo Restricción Alimenticia. Pagina de internet: [www.engormix.com/s\\_articles\\_view.asp?art=473](http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=473).

**Hogg, B. 1984.** Growth Patterns in sheep: Changes in chemical composition of metí body and its constituent parts during weight loss compensatory growth. J. Agr. Sci. Con. 103: 17 24.

**Hurtado L.J.1995.** Efecto de la Restricción de Alimento en el Comportamiento productivo en pollos de Engorda. Tesis de licenciatura UAAAN. Saltillo, Coahuila. México.

**Juárez, B.J. 1996.** Alimentación de pollos de engorda con dietas bajas en proteínas adicionadas con lisiana y metionina. Tesis de licenciatura UAAAN. Saltillo, Coahuila. México.

**Lacy , M.P., Van Krey M.P; Denbow, D.M., Siegel, P.B., and Cherry J.A. 1982.** Aminoacid regulation og food intake in domestic fowl. Nutr. Bemav. 1: 15 – 74.

**Leeson,S. And Summers, J.D. 1991.** Commercial Poultry Nutrition. University Book. Universiy of Guenph, Ontario, canada.

**López, V.J, M y Suárez, D..M.E. 1989.** Crecimiento compensatorio en pollos de engorda. Revista Chapingo 14 pp. 74 – 76. México.

**López, C.C., Odom, T.W. y Wideman F.R. 1985.** Ascitis una de las causas de mayor mortalidad en pollos de engorda. Avicultura profesional. México. 3: 49 – 52.

**López, C.C y Arce, M.J. 1993.** Repercusiones económicas en la aplicación de programas de alimentación como paliativos para control del síndrome ascético. XI Ciclo de Conferencias internacionales sobre Avicultura. C.P. Montecillos, Edo. De México. México.

**López, D.S. 2003.** Efecto de la restricción Alimenticia sobre el comportamiento productivo de pollos de engorda. Tesis Maestría. Producción Animal. UAAAN. Saltillo, Coahuila. México

**López, C.C., Arce, M.J., Ávila, G.E y Billy Hargis. 1994.** Manual del productor para el control de síndrome ascítico III. U.S. Feed Grains Council. México. Pp. 45 - 48.

**Martinez, A.R. y Pizarro, M. 2002.** Patología y Manejo del estrés en la Avicultura (1) Trouw Nutrition, S.A. y Dep. de Patología Animal. Fac. Veterinaria, Univ. Complutense de Madrid. (2) Dep de Patología Animal II. Madrid, España. Pp. 22 – 50

**Montejo, M. D. 2005.** Comportamiento Productivo de pollos de engorda Alimentados con dos Productos Comerciales con Diferentes Niveles de Proteína. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

**North, M.O. 1996.** Manual de Avicultura. 2ª Edición. Editorial el manual Moderno. México, D.F. pp 401, 645 -648.

**Pinchasov, Y. and Jensen, L.S. 1989.** Comparison of physical and chemical means of feed restriction in broiler chickens. Poultry Sci. 64: 348 - 355

**Rosson, P.III., Ángel, A., Davis, E.E., Segarra, E. 1993.** Impactos potenciales en el comercio de carne y pollo entre México y E.U. XII Ciclo de conferencias Internacionales sobre Avicultura. México, D.F. pp. 75 – 95.

**Summers, J. D., D. Apratt and J. L. Atkinson. 1990.** Restricted feeding and compensatory growth for broiler. Poul. Sci. 69: 1855.

**Suárez O., M.E y M. Rubio. 1988.** Uso de restricción alimenticia como control parcial del Síndrome ascítico. Veterinaria Mexico. 20 : 193 – 195.

**Suárez Ch. N. 2003.** Rendimiento de la canal de pollos de engorda Empleado un programa de alimentación Modificado a dos fases con dietas Isoenergéticas e Isoenergéticas y sometidas a restricción Cuantitativa del alimento. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

**UNA. 2004.** Monografía de la Unión Nacional de Avicultores. Indicadores Económicos. <http://www.una.com.mx/conten/avicultura/aviol.htm>

**Valdés, S.L.D. 2001.** Evaluación del aumento de peso compensatorio en pollos de Engorda Bajo Restricción Alimenticia. Tesis de licenciatura UAAAN. Saltillo, Coahuila. México.

**Villanueva, C.V. M. 1996.** Restricción Alimenticia y su efecto en la incidencia de Ascitis en pollos de Engorda. Tesis de licenciatura. UAAAN, Saltillo, Coahuila. México.

**Washbourn, K. W., and Bandri, K. 1978.** Effect of timmig and duration of restricted feedin on compensatory growth in broiler. Poultry Sci. 57: 1013 – 1021.

**Yáñez, I. J. P. 2003.** Alimentación de pollo de engorda a base de dietas formuladas por aminoácidos totales y aminoácidos digestibles con la adición de un complejo enzimático. Tesis de licenciatura UAAAN. Saltillo, Coahuila. México.

**Yu, M.W., and Robinson, F.E. 1990.** Growth and body composition of broiler chickens in response to different regimens of feed restrction. U.S.A. Poultry sci: 69: 2074 – 2081.

**Yu, M.W., and Robinson, F.E. 1992.** The application of short – term feed restriction to broiler chickens production: a review. J. Appl. Poultry Res. 1: 147 – 153

## 8. APENDICE

**Cuadro No 6: Ganancias de pesos de los pollos iniciación, finalización y Ciclo total ( KG)**

### **Fase ciclo total**

	R1	R2	R3	R4	Suma	Media
T1	2.61194	2.56966	2.23706	2.63694	10.0556	2.5139
T2	2.22136	2.69815	2.7238	2.23422	9.87753	2.469382
T3	2.456	2.241 12	2.46212	2.55106	9.7103	2.427575

### **Incremento en pesos, FASE I (iniciación,)**

	R1	R2	R3	R4	Suma	Media
T1	1.30794	1.19596	1.19536	1.29944	4.9987	1.24675

T2	1.13976	1.196	1.2627	1.24672	4.84518	1.211295
T3	1.056	0.976 12	1.05932	104266	4.1341	1.033525

**Incremento en pesos, FASE II (finalización)**

	R1	R2	R3	R4	Suma	Media
T1	1.304	1.3737	1.0417	1.3375	5.0569	1.264225
T2	1.0816	1.50215	1.4611	0.9875	5.03235	1.2580875
T3	1.400	1.265	1.4028	1.5084	5.5762	1.39405

**Cuadro No 7: Consumo de Alimento de iniciación, finalización y ciclo total (KG)**

**Fase I: Iniciación**

	R1	R2	R3	R4	Suma	Media
T1	2.0276	2.152	2.1469	1.956	8.3221	2.080
T2	1.803	1.878	1.986	2.119	7.786	1.946
T3	1.839	1.509	1.746	1.589	6.683	1.671

**Fase II: Finalización**

	R1	R2	R3	R4	Suma	Media
T1	2.8412	3.068	2.529	3.067	11.476	2.869

T2	2.715	3.283	3.018	2.712	11.728	2.932
T3	3.048	2.687	2.933	2.850	11.518	2.879

### Ciclo total

	R1	R2	R3	R4	Suma	Media
T1	4.839	5.873	4.676	4.7559	20.1439	5.036
T2	4.719	5.396	5.005	4.831	19.951	4.988
T3	4.887	4.196	4.680	4.440	18.203	4.550

### Cuadro No 8 : Conversión de alimento de iniciación, finalización y ciclo total (KG)

#### Fase I : Iniciación

	R1	R2	R3	R4	Suma	Media
T1	1.55	1.098	1.80	1.54	5.988	1.497
T2	1.59	1.57	1.57	1.70	6.43	1.607
T3	1.74	1.54	1.65	1.52	6.45	1.612

#### Fase II: Finalizacion

	R1	R2	R3	R4	Suma	Media
T1	2.16	2.23	2.43	2.29	9.11	2.2277
T2	2.51	2.18	2.11	2.75	9.55	2.387
T3	2.18	2.12	2.09	1.89	8.28	2.07

### Ciclo total

	R1	R2	R3	R4	Suma	Media
T1	1.85	2.28	2.09	1.80	8.02	2.005
T2	2.12	1.99	1.84	2.1	8.05	2.012
T3	1.99	1.87	1.90	1.74	7.5	1.875

### Cuadro No 9: Análisis de Varianza de Consumo de alimento en la etapa de iniciación, finalización y ciclo total.

#### fase de Iniciación

FV	GL	SC	CM	FC	Ft
					0.05
Tratamiento	2	0.3492	0.1746	10.91	4.26
Error	9	0.145	0.016		
Total	11	0.4942			

\* = Diferencia Significativa

#### Fase de finalización

FV	GL	SC	CM	FC	Ft
					0.05
Tratamiento	2	0.009	0.0045	0.083	4.26
Error	9	0.493	0.054		
Total	11	0.502			

NS = Diferencia no Significativa

**Ciclo total.**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft 0.05
Tratamiento	2	0.572	0.286	0.0503	4.26
Error	9	51.479	5.72		
Total	11	52.051			

NS = Diferencia no Significativa

**Cuadro No 10: Análisis de varianza de ganancia de peso en la etapa de iniciación, finalización y ciclo total.****Ciclo total**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft 0.05
Tratamiento	2	0.01490891	0.007454455	0.17628613 7	4.26
Error	9	0.38057499	0.04228611		
Total	11	0.39548339			

NS = Diferencia no Significativa

**Fase de iniciación**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft 0.05
Tratamiento	2	0.10639469	0.053197345	18.77208852	4.26
Error	9	0.02550468	0.0028338533		
Total	11	0.13189937			

\* = Diferencia altamente Significativa

**Fase de finalización**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft 0.05
Tratamiento	2	0.04717066	0.02358533	0.699535693	4.26
Error	9	0.30344123	0.033715692		

Total	11	0.35061189			
-------	----	------------	--	--	--

NS = Diferencia no Significativa

**Cuadro No11: Análisis de Varianza de conversión de alimento en la etapa de iniciación, finalización y ciclo total.**

**Fase de iniciación**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft 0.05
Tratamiento	2	0.034	0.017	0.515	4.26
Error	9	0.298	0.033		
Total	11	0.332			

NS = Diferencia no Significativa

**Fase de finalización**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft 0.05
Tratamiento	2	0.208	0.104	2.66	4.26
Error	9	0.354	0.039		
Total	11	0.562			

NS = Diferencia no Significativa

**Ciclo total.**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft 0.05
Tratamiento	2	0.05	0.025	1	4.26
Error	9	0.23	0.025		
Total	11	0.28			

NS = Diferencia no Significativa